



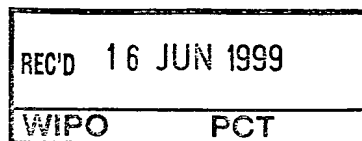
Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

09/700287

EP 99/2048



Bescheinigung

Certificate

Attestation

EU

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

98108645.7

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

10/06/99



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.: 98108645.7
Demande n°:

Anmeldetag:
Date of filing: 12/05/98
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München
GERMANY

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Verfahren zur Signalisierung in einem Signalisierungstransferpunkt

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:
H04Q3/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing: AT/BE/CH/CY/DE/DK/ES/FI/FR/GB/GR/IE/IT/LI/LU/MC/NL/PT/SE
Etats contractants désignés lors du dépôt:

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Beschreibung

Verfahren zur Signalisierung in einem
Signalisierungstransferpunkt

5

In Signalisierungsnetzen gemäß Signalisierungs System Nr. 7 kann es vorkommen, daß es durch Fehlplanung oder Bedienfehler zu Routingschleifen im Netzwerk auf MTP Ebene 3 kommt, so daß Nachrichten zu einem oder mehreren Zielen in einer Schleife geroutet werden, ohne ihr Ziel jemals zu erreichen. Von
10 speziellem Interesse sind hier Schleifen einer Länge größer als 2 („Länge einer Schleife“ bedeutet die Anzahl der an einer Schleife beteiligten Signalisierungspunkte) und insbesondere, wie solche Schleifen, wenn sie erkannt werden,
15 beseitigt werden können.

Sollten etwaige in den Tabellen vorhandene Schleifen tatsächlich zum Routen verwendet werde, stellt dies für das Netzwerk ein ernsthaftes Problem dar, da Nachrichten
20 einerseits nicht ans Ziel gelangen und andererseits wertvolle Ressourcen im Netzwerk verbrauchen. Es sollte daher schnellstmöglich beseitigt werden.

Schleifen der Länge 2 (s.g. Ping-Pong Schleifen) können bei
25 funktionierendem Protokoll im MTP (MTP = Message Transfer Part) nicht auftreten. Sollte es dennoch dazu kommen, sind diese Schleifen in einem Signalisierungstransferpunkt (Signalling Transfer Point) leicht in Realzeit zu erkennen, indem man überprüft, ob eine Nachricht über denselben Linkset
30 geroutet werden soll, auf dem sie empfangen wurde. Genauso leicht sind sie zu korrigieren, in dem die mißlungenen Protokollaktionen (Aussenden von Transfer Prohibited - TFP - Nachrichten zur Gegenseite) wiederholt werden.

35 Schleifen mit einer Länge > 2 sind schwerer zu erkennen. Zwar kann man bei jeder Nachricht in einem bestimmten STP überprüfen, ob diese Nachricht von eben diesem STP stammt

(durch Vergleich des in der Nachricht enthaltenen OPC mit dem PointCode des STP). Ist dies der Fall, gibt es im Netzwerk eine Schleife. STPs generieren jedoch nicht unbedingt Nachrichten bzw. nicht unbedingt Nachrichten zu dem oder den Zielen, zu dem/denen eine Schleife besteht.

Dieses Problem kann durch eine realzeitliche Methode, die die Möglichkeit einer Schleife, z.B. durch andauernde Überlast auf einem Linkset, erkennt, gelöst werden. Erkennt die genannte Methode die Möglichkeit einer Schleife, kann das Bedienpersonal informiert werden, damit dieses korrigierende Maßnahmen einleiten kann.

Eine weitere Lösung des Problems definiert der Standard (Q.753, Q.754) den sogenannten MTP-Route-Verification-Test (MRVT), welcher alle in einem MTP Netzwerk möglichen Wege zwischen zwei gegebenen Punkten auf Korrektheit einschließlich Schleifenfreiheit überprüft. Bei Auftreten von Fehlern, wie z.B. Schleifen, wird das Bedienpersonal informiert, um Korrekturen einzuleiten. Zwar hat der MRVT gegenüber einer realzeitlichen Methode den Vorteil, daß er Schleifen auch erkennen kann, bevor sie tatsächlich verwendet werden, da eben alle möglichen Wege überprüft werden, nicht nur die aktuellen. Der Nachteil ist aber, daß dafür eine eigenes Protokoll benötigt wird. Falls dieses nicht im gesamten Netzwerk realisiert ist, ist die Überprüfung nicht oder nur unvollständig möglich. Diese Situation ist speziell im internationalen Signalisierungsnetz gegeben. Daneben kann der MRVT aufgrund der Last, welche er erzeugt, nicht andauernd alle Wege zwischen allen Punkten im Netz überprüfen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die obengenannten Nachteile zu überwinden.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

Im folgenden wird die Erfindung mithilfe der Zeichnung näher erläutert, wobei die Zeichnung 3 Figuren umfaßt.

FIG 1 zeigt ein Beispiel für eine Schleife.

5 FIG 2 und 3 zeigen Methoden zum Trennen einer Schleife.

Die vorliegende Erfindung zeigt insbesondere auf, wie bei realzeitlichem Erkennen von Schleifen mit einer Länge > 2 und/oder beim Erkennen von Schleifen durch den MRVT durch automatische, realzeitliche, protokoll-kompatible und einfach zu realisierende Methoden die Schleifen durchbrochen werden können. Damit kann die Zeit bis zum Einschreiten durch das Bedienpersonal überbrückt werden.

15 Hierbei ist zu erwähnen, daß es vorteilhaft ist, bei den möglichen Schleifen, die durch den MRVT oder eine realzeitliche Methode für einen Linkset erkannt wurden, vor dem etwaigen Ergreifen von automatischen Korrekturmaßnahmen zu überprüfen (der MRVT liefert nämlich keine Aussagen darüber, ob eine mögliche Schleife zur Zeit auch verwendet wird und die realzeitliche Methode kann u.U. keine Aussage darüber machen, zu welchem Ziel eine mögliche Schleife vorliegt). Das genannte Überprüfen erfolgt durch Senden von ansonsten nicht benutzten MTP Netzwerk Management Nachrichten zu den zur Zeit über den betreffenden Linkset (laut Routing) erreichbaren Zielen. Kehren solche Test-Nachrichten zu dem STP zurück, werden diese Nachrichten durch Vergleich des in der Nachricht enthaltenen OPC mit dem Point-Code des STP entdeckt und eine Schleife bzw. mehrere Schleifen werden erkannt. Korrekturmaßnahmen können dadurch auf zur Zeit verwendete Schleifen beschränkt bleiben.

Das genannte Überprüfen mithilfe von Testnachrichten ist bereits von Nutzen, wenn es nur in einem einzigen STP realisiert ist, da damit alle Schleifen, welche durch diesen STP laufen, erkannt werden können. Auch kann die Überprüfungsmethode immer aktiv sein.

Ein weitere Möglichkeit besteht darin, das Einleiten von Korrekturmaßnahmen von der Auswertung der (relativen) Wahrscheinlichkeit, daß die mögliche Schleife verwendet
5 werden könnte, abhängig zu machen. Diese Informationen können vom MRVT in Form der Prioritäten der einzelnen, die Schleife konstituierenden Wege, zur Verfügung gestellt werden.

10 Wird in einem STP A durch den MRVT oder durch realzeitliche Methoden eine Schleife zu einem Ziel X erkannt, kann zur Durchbrechung der Schleife wie folgt vorgegangen werden:

15 a) Durchbrechung der Schleife "flußabwärts", dadurch, daß der spezielle abgehenden Weg zu diesem Ziel in der Routingtabelle in A blockiert wird. Dieser Schritt kann insbesondere dann durchgeführt werden, wenn es von A aus noch andere Wege zu X verfügbar sind. Es empfiehlt sich in diesem Fall, den dann alternativ verwendeten Weg auch auf das Auftreten einer Schleife zu überprüfen. Zwar ist das Fehlen eines Nachweises
20 einer Schleife keine Garantie, daß nicht eine andere Schleife, welche A nicht mehr enthält, existiert, doch besteht zumindest eine Wahrscheinlichkeit, daß das Problem beseitigt ist.

25 b) Alternativ, oder sollte es z.B. von A aus keinen (scheifenfreien) Alternativweg mehr geben, kann die Schleife "flußaufwärts", d.h. zu dem vorhergehenden STP B auf der Schleife, unterbrochen werden, indem A zu B eine Transfer Prohibited Nachricht bzgl. X sendet. B wird daraufhin den
30 Verkehr zu X umleiten bzw. stoppen. Da B danach durch s.g. Route-Set-Test Nachrichten zu A bzgl. X periodisch die Verfügbarkeit des Weges zu X über A überprüfen wird, muß gewährleistet werden, daß A diese Nachrichten nicht mit einem Transfer Allowed beantwortet, da B die Schleifen sonst wieder
35 schließen könnte.

- Nach endgültiger Korrektur der Routingtabellen durch das Bedienpersonal können die vom MTP oder vom Operations Maintenance and Administration Part (OMAP) automatisch getroffenen Aktionen durch das Bedienpersonal wieder
- 5 aufgehoben werden (Anmerkung: OMAP umfaßt übergeordnete SS7 Management Funktionen, z.B. MRVT, Screening Funktionen und Messungen. Auch das "Informieren des Bedienpersonals" ist (teilweise) Teil des OMAPs).
- 10 Eine Besonderheit der Erfindung liegt im Mechanismus zum Durchbrechen der Schleifen mit Länge > 2 durch einfach zu realisierende automatische Maßnahmen unter Ausnutzung vorhandener Protokollfeatures. Insbesondere ist die Methode bereits dann anwendbar und von Nutzen, wenn sie nur in einem
- 15 einzigen STP realisiert ist.

Eine Möglichkeit die Alternative b) zu realisieren ist, für Nachrichten von B zu X in A das sogenannte ILS/DPC-Screening (ILS = incoming linkset) automatisch zu aktivieren (siehe

20 Q.705, §8). Dazu ist jedoch eine Einbindung des ILS/DPC-Screening in das MTP-Netzwerk-Management derart notwendig, daß eine verbotene Nachricht mit einer TFP-Nachricht beantwortet wird und auch die Route Set Test Nachrichten korrekt behandelt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Signalisierung in einem
Signalisierungstransferpunkt, demgemäß

- 5 - von Ursprungs-Signalisierungspunkten stammende
Signalisierungs-Nachrichten in Richtung Ziel-
Signalisierungspunkten geroutet werden,
- durch einen Routing-Test (MRVT) und/oder durch eine
realzeitliche Methode das Vorliegen einer Schleife bzw. die
10 Möglichkeit des Vorliegens einer Schleife über einen
abgehenden Linkset zu einem Ziel-Signalisierungspunkt (SP X)
geprüft wird,
- bei positivem Prüfergebnis automatisch verhindert wird, daß
weiterhin Signalisierungs-Nachrichten an den Ziel-
15 Signalisierungspunkt (SP X) über den betreffenden Linkset
gesandt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1

dadurch gekennzeichnet, daß

- 20 - bei einem genannten positiven Prüfergebnis zunächst über
einen Linkset Test-Nachrichten an über den genannten
Linkset erreichbare Ziele gesandt werden,
- im Falle zurückkommender Testnachrichten sodann automatisch
verhindert wird, daß Signalisierungs-Nachrichten zu einem
25 Ziel, das zurückgekommene Testnachrichten hatten, gesandt
werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet, daß

- 30 (flußabwärts) verhindert wird, daß Signalisierungs-
Nachrichten an das betreffende Ziel über den betreffenden
Linkset gesandt werden, indem der spezielle abgehende Linkset
zu diesem Ziel in der Routingtabelle des
Signalisierungstransferpunktes blockiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
(flußaufwärts) verhindert wird, daß Signalisierungs-
- 5 Nachrichten an das betreffende Ziel über den betreffenden
Linkset gesandt werden, indem der
Signalisierungstransferpunkt (STP A) zu dem vorhergehenden
Signalisierungstransferpunkt (STP B) eine Transfer-
- 10 Prohibited-Nachricht bzgl. des Ziel-Signalisierungspunktes
(SP X) sendet, worauf der vorhergehende
Signalisierungstransferpunkt (STP B) den Verkehr zum Ziel-
- Signalisierungspunkt (SP X) umleiten bzw. stoppen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4
- 15 dadurch gekennzeichnet, daß
die genannte Unterbrechung der Schleife vom Operations
Maintenance and Administration Part (OMAP) gesteuert wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5
- 20 dadurch gekennzeichnet, daß
die genannte Unterbrechung der Schleife vom Message Transfer
Part (MTP) gesteuert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
- 25 dadurch gekennzeichnet, daß
in dem Signalisierungstransferpunkt (STP A) nach Blockierung
des in der Schleife enthaltenen Linksets der neue aktuelle
Weg sofort wiederum auf Schleifenfreiheit überprüft wird.

30

35

8. Signalisierungssystem eines Signalisierungstransferpunkts,
das

- 5 - Signalisierungs-Nachrichten zu Ziel-Signalisierungspunkten
routet,
dadurch gekennzeichnet, daß
- es durch einen Routing-Test (MRVT) und/oder durch eine
realzeitliche Methode das Vorliegen einer Schleife bzw. die
10 Möglichkeit des Vorliegens einer Schleife über einen
abgehenden Linkset zu einem Ziel-Signalisierungspunkt (SP
X) prüft, wobei
- es bei Erhalt eines positiven Prüfungsergebnisses
automatisch verhindert, daß Signalisierungs-Nachrichten an
15 das betreffende Ziel über den betreffenden Linkset gesandt
werden.

9. Signalisierungssystem eines Signalisierungstransferpunkts
nach Anspruch 8,

- 20 dadurch gekennzeichnet, daß
es die festgestellte Möglichkeit des Vorliegens einer
Schleife durch das Senden von Test-Nachrichten an über den
genannten Linkset erreichbare Ziele verifiziert, bevor es
automatisch verhindert, daß weiterhin Signalisierungs-
25 Nachrichten über den betreffenden Linkset an ein Ziel gesandt
werden, für das genannte Testnachrichten zurückkehren.

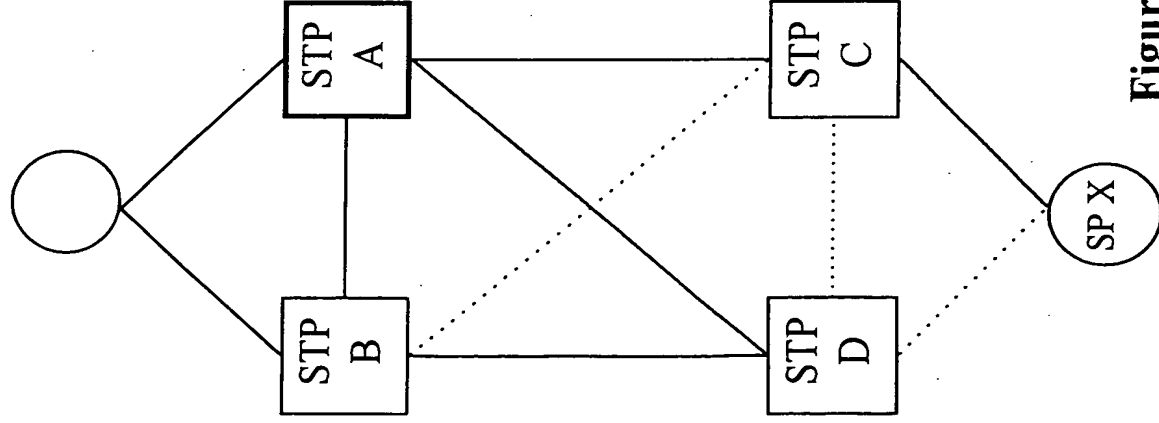
Zusammenfassung

Verfahren zur Signalisierung in einem
Signalisierungstransferpunkt

5

In Signalisierungsnetzen kann es vorkommen, daß
Routingschleifen auftreten, so daß Nachrichten zu einem Ziel
in einer Schleife geroutet werden, ohne ihr Ziel jemals zu
erreichen. Die Erfindung zeigt, wie solche Schleifen erkannt
10 und schnellstmöglich beseitigt werden können.

Fig. 2 und 3



Routing Tabelle A -> X
D, C, B

Routing Tabelle C -> X
X, D

Routing Tabelle D -> X (Tabelle ist fehlerhaft)
X, B

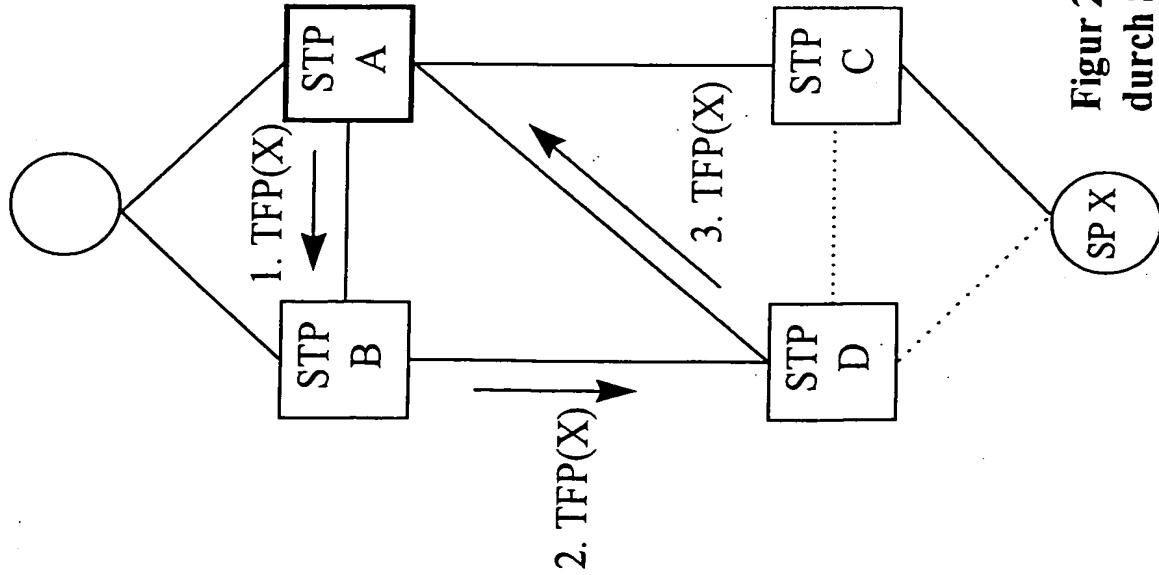
Routing Tabelle B -> X
D, C, A

Routingtabellen:

fetter Eintrag aktuelle Route
normaler Eintrag alternative Route, verfügbar
kursiver Eintrag alternative Route, nicht verfügbar

— Linkset
..... ausgefallener Linkset

Figur 1
Fehler führten zur Schleife A-D-B-A für
Verkehr zu SP X



Routing Tabelle A -> X
D, C, B

Routing Tabelle C -> X
X, D

Routing Tabelle D -> X
X, B

Routing Tabelle B -> X
D, C, A

Routingtabellen:

fetter Eintrag aktuelle Route

normaler Eintrag alternative Route, verfügbar

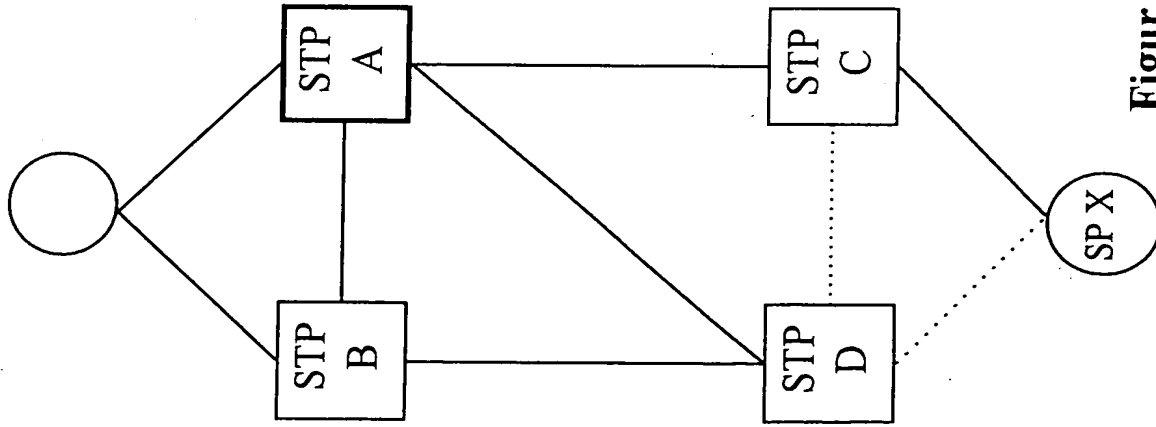
kursiver Eintrag alternative Route, nicht verfügbar

— Linkset

..... ausgefallener Linkset

Figur 2 -- STP A trennt Schleife "flußaufwärts" durch Senden eines TFP(X) zu STP B

Verkehr von STP B und D kann SP X nicht erreichen, durch resultierendes TFP(X) von B zu D und D zu A wird Verkehr in A umgelenkt



Routing Tabelle A -> X (Route über D wurde blockiert)
D, C, B

Routing Tabelle C -> X
X, D

Routing Tabelle D -> X
X, B

Routing Tabelle B -> X
D, C, A

Routingtabellen:

fetter Eintrag aktuelle Route

normaler Eintrag alternative Route, verfügbar

kursiver Eintrag alternative Route, nicht verfügbar

— Linkset

..... ausgefallener Linkset

Figur 3 -- STP A trennt Schleife "flußabwärts"
durch Blockierung der Route über D
Verkehr von STP B und D kann weiterhin SP X erreichen